



ООО «Электротехнический завод ЭЛЗА»

Блок управления
150.3763030
и его модификации

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
150.3763000 РЭ

Редакция 2.2

Ярославль
2022

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Назначение изделия.....	4
2. Устройство и работа.....	5
2.1. Функции изделия.....	5
2.2. Краткая характеристика функциональных элементов изделия.....	5
3. Монтаж изделия.....	7
4. Подготовка изделия к использованию.....	7
5. Описание работы изделия.....	8
5.1. Пуск и останов.....	8
5.2. Уставка частоты вращения вала двигателя.....	9
5.2.1. Уставка частоты по интерфейсу CAN.....	9
5.2.2. Уставка частоты по входу «DIN2».....	10
5.2.3. Уставка частоты по входу «AIN2».....	11
5.3. Настройка статической характеристики частоты вращения двигателя.....	12
6. Диагностика изделия.....	13
6.1. Блик-код.....	13
6.2. CAN интерфейс.....	13
6.3. Передача данных по USB.....	13
7. Описание программы EDCDiags.....	14
8. Хранение.....	15
9. Утилизация.....	15
10. Предприятие изготовитель.....	15
11. Приложение А. Технические характеристики.....	16
12. Приложение Б. Электрическая схема.....	17
13. Приложение В. Габаритные размеры.....	20
14. Приложение Г. Возможные неисправности и методы их устранения.....	23
15. Приложение Д. Описание протокола обмена данными по стандарту «SAE J1939».....	25

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения и эксплуатации блока управления 150.3763030 и его модификаций (далее изделие).



ВНИМАНИЕ!

Все работы с изделием должны осуществляться только квалифицированным персоналом. Несоблюдение этого требования может привести к причинению серьезного вреда здоровью.

РЭ содержит техническое описание изделия и его основных частей, указания по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению. Объём информации изложенный в настоящем РЭ является достаточным для получения обслуживающему персоналу чёткого представления о технических характеристиках, конструкции и взаимодействии основных частей изделия.

Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт изделия должны осуществляться персоналом, изучившим устройство и правила эксплуатации, согласно данному РЭ, прошедшим инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, допущенным приказом руководителя организации эксплуатирующей изделие к выполнению работ.

При эксплуатации изделия следует соблюдать:

- требования настоящего РЭ;
- требования эксплуатационной документации составных частей изделия;
- правила технической эксплуатации электроустановок;
- правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок;
- условия эксплуатации электропроводки, контактов, не допускать короткого замыкания и искрения в проводах и соединениях.

Не допускается внесение изменений в конструкцию изделия, подключение дополнительных устройств и приборов без согласования с предприятием-изготовителем.

ВНИМАНИЕ! ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ!



Применение в изделии конструктивных, технологических и схемотехнических решений, не согласованных с предприятием-изготовителем, лишает потребителя гарантии на оборудование, а также снимает ответственность предприятия-изготовителя перед потребителем за возможные отказы в работе и возникшие в результате этого последствия.

Предприятие-изготовитель не несёт ответственности за случайные или преднамеренные повреждения, а также иной ущерб, возникший в результате неправильной эксплуатации, технического обслуживания, ремонта или хранения изделия.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право на внесение изменений, неотражённых в настоящем РЭ, в конструкцию, принципиальную схему, состав комплектующих элементов изделия, программное обеспечение, без уведомления и без ухудшения эксплуатационных характеристик изделия.

1. Назначение изделия

Изделие предназначено для управления в автоматическом режиме частотой вращения коленчатого вала дизельного двигателя.

Функционирование изделия в составе конечного комплексного оборудования обеспечивается совместно с датчиками контроля частоты вращения и исполнительным механизмом коррекции работы двигателя.

В данном изделии реализована работа как в астатическом режиме (частота двигателя не зависит от нагрузки) одиночной энергоустановки, так и в статическом режиме для энергоустановок, работающих на общую нагрузку (см. раздел 5.3).

2. Устройство и работа

2.1. Функции изделия

- прием и обработка сигналов, от датчиков системы;
- воздействие в автоматическом режиме на органы исполнительных механизмов управления частотой вала двигателя;
- настройка, коррекция и хранение пользовательских алгоритмов работы изделия;
- тестирование системы (подробнее см. раздел 6).

2.2. Краткая характеристика функциональных элементов изделия

Таблица 2.1. Контакты.

<i>Контакты</i>			
№*	Обозначение		Описание
	РУС.	ENG	
1	Питание «-»	«BAT-»	Входы для подключения напряжения питания изделия (номинал напряжения питания см. в приложение А).
2	Питание «+»	«BAT+»	
3	Магнит «-»	«M-»	Силовые выходы управления исполнительным механизмом привода рейки топливного насоса высокого давления (далее по тексту ТНВД).
4	Магнит «+»	«M+»	
5	Рейка «СИГН»	«AIN1»	Входы питания и приема информационного сигнала от датчика положения исполнительного механизма привода рейки ТНВД.
6	Рейка «+5В»	«+5В»	
7	Рейка «0В»	«GND»	
8	Датчик оборотов «+»	«RPM+»	Частотные входы приема сигнала, от датчика частоты вращения вала дизельного двигателя.
9	Датчик оборотов «-»	«RPM-»	
10	Дискр. «Вход 1»	«DIN1»	Дискретный вход управления, предназначенный для запуска и работы/останова двигателя (см. раздел 5).
11	Дискр. «Вход 2»	«DIN2»	Дискретный вход управления, предназначенный для уставки частоты вращения вала двигателя (см. разд. 5.2.2).
12	Дискр. «Выход»	«DOUT»	Дискретный выход, активируется при возникновении в системе изделия критической неисправности.
13	120Ом	«120Ω»	Вход для подключения (при необходимости) встроенного резистора номиналом 120 Ом для работы с изделием по интерфейсу CAN.
14	«CAN-»	«CAN-L»	Входы, предназначенные для ввода/вывода информации при работе с изделием по интерфейсу CAN.
15	«Общ.»	«COM»	
16	«CAN+»	«CAN-H»	
17	Уставка «+5В»	«+5В»	Управляющие входы для подключения переменного резистора номиналом 5 кОм, предназначенного для уставки/коррекции значения частоты вращения вала дизеля (подробнее см. разд.5.2.3)
18	Уставка «СИГН.»	«AIN2»	
19	Уставка «0В»	«GND»	
–	–	«USB»	Разъем USB типа «В», предназначенный для настрой-ки параметров работы изделия при подключении к персональному компьютеру по интерфейсу USB.
*Примечание		В таблице приведены номера контактов платы (см. Приложение Б. Электрическая схема)	

Таблица 2.2. Индикаторы.

<i>Индикаторы</i>			
Обозначение		Состояние	Описание
РУС.	ENG		
«Питание»	«POWER»	Горит	Информирует о подключении к изделию напряжения питания и готовности к пуску двигателя.
		Не горит	Информирует об отсутствии напряжения питания.
		Мигает	Запрещает пуск / требует немедленного останова двигателя, информируя о: – ошибке начального тестирования изделия; – отключении или ошибке калибровки датчика исполнительного механизма привода рейки ТНВД; – превышении двигателем значения аварийной частоты вращения вала; – ошибке данных электронного блока управления.
«Статус»	«RUN»	Горит	Информирует о: – получении изделием сигнала от датчика частоты вращения вала двигателя; – работе двигателя.
		Не горит	Информирует о готовности к пуску двигателя (при готовности по индикатору «Питание»).
		Мигает	Информирует об аварийной или запланированной остановке двигателя.
«Авария»	«ERR.»	Мигает	Информирует о наличии и характере возникшей неисправности (см. раздел 6).
		Не горит	Информирует об отсутствии неисправностей.

3. Монтаж изделия

Установку изделия в состав конечного комплексного оборудования следует проводить строго в соответствии с положениями, перечисленными в данном разделе.

Монтаж данного изделия следует производить в специальный отдел корпуса конечного комплексного оборудования, удовлетворяющего его основным крепежным параметрам (см. Приложение В. Габаритные размеры) и климатическим условиям эксплуатации (см. Приложение А. Технические характеристики). Надежная фиксация изделия должна быть выполнена при помощи четырех крепежных металлических винтов.

Процедура подключения изделия к электронной системе конечного комплексного оборудования должна проводиться строго в соответствии со схемой его коммутации (см. Приложение Б. Электрическая схема).

Примечание: поперечное сечение проводников должно соответствовать значениям, указанным в схеме коммутации изделия. При выборе проводников сечение которых не указано в схеме коммутации изделия (Приложение Б. Электрическая схема), следует руководствоваться следующим правилом: при общей длине проводника менее 6м – поперечное сечение должно составлять 0,5 – 0,75 мм², при длине проводника более 6м – сечение должно составлять 1,5мм².

4. Подготовка изделия к использованию

Перед вводом в эксплуатацию необходимо:

- произвести внешний осмотр всех доступных частей;
- проверить состояние наружных поверхностей, убедиться в отсутствии видимых повреждений и обрывов проводов;
- проверить правильность подключения проводов (в соответствии с электрической схемой);
- проверить надежность затяжки клеммных соединений изделия.

Проведение следующих работ предполагает, что изделие установлено на месте его эксплуатации, к изделию подключены питающие провода, подключены исполнительные механизмы и датчики.

5. Описание работы изделия

5.1. Пуск и останов

Пуск двигателя необходимо проводить в следующем порядке:

1. подключить питание к изделию (подробнее см. Приложение Б. Электрическая схема);
2. подождать 2-3 сек (изделие проводит начальное тестирование системы);
3. убедиться, что индикатор «Авария» не активен (в штатном режиме горит единственный индикатор - «Питание»);
4. подать управляющее напряжение на дискретный вход «10» (подробнее см. Приложение Б. Электрическая схема);
5. произвести пуск двигателя стартером;
6. убедиться, что двигатель вышел на заданную частоту (в штатном режиме горят индикаторы «Питание» и «Статус»);



ВНИМАНИЕ! Во избежание появления сбоев в работе изделия не допускать падения напряжения питания ниже допустимого значения, особенно во время пуска двигателя.

Останов двигателя необходимо проводить в следующем порядке:

1. снять напряжение с управляющего дискретного входа «10» (в штатном режиме происходит останов двигателя);
2. после останова двигателя подождать 2-3 сек (изделие проводит тестирование системы);
3. убедиться, что индикатор «Авария» не активен (в штатном режиме индикатор «Питание» горит непрерывно, а «Статус» мигает);
4. отключить напряжение питания.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ! Производить останов двигателя путем отключения напряжения питания.

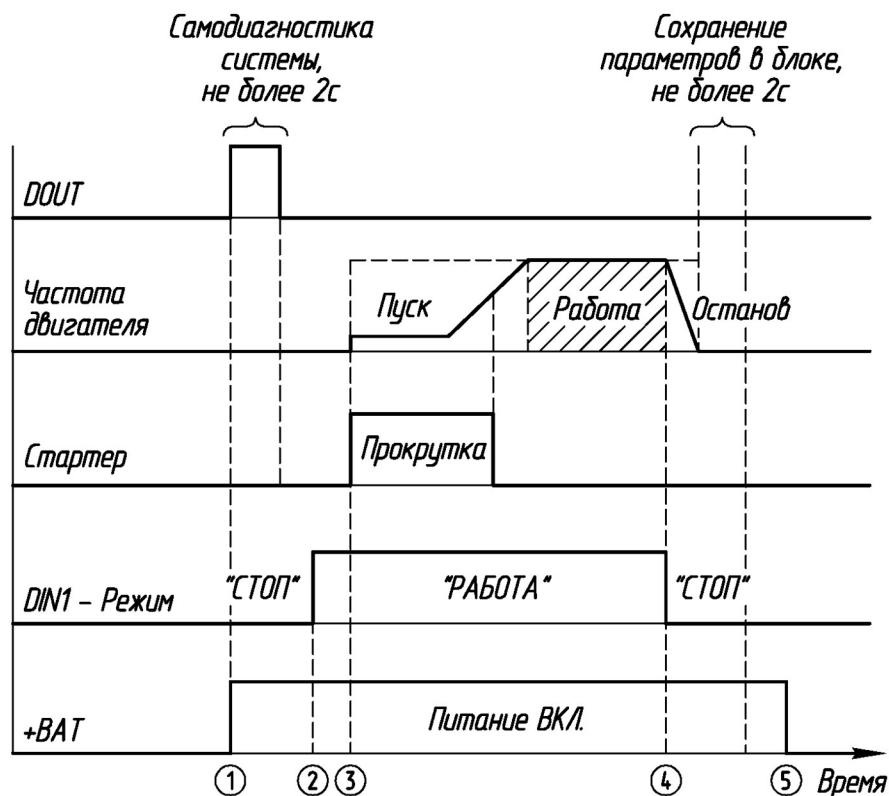


Рис. 1 Порядок работы

5.2. Уставка частоты вращения вала двигателя

Уставка частоты вращения вала двигателя производится тремя способами: по интерфейсу CAN, с помощью дискретного входа «11» («DIN2»), и с помощью аналогового входа «18» («AIN2»). Уставку частоты допускается проводить как одним, так и одновременно несколькими указанными способами. В последнем случае уставка частоты будет выполняться изделием в следующем приоритетном порядке:

1. Интерфейс CAN;
2. Дискретный вход «11» («DIN2»);
3. Аналоговый вход «18» («AIN2»).

Данный порядок приоритета необходимо учитывать при настройке частоты вращения вала двигателя.



ВНИМАНИЕ! При активации дискретного выхода «12» («DOUT») следует немедленно завершить работу двигателя.

5.2.1. Уставка частоты по интерфейсу CAN

Использование интерфейса CAN позволяет:

- устанавливать текущее значение частоты вращения вала двигателя.
- производить обмен информации с изделием согласно протоколу J1939. (см. Приложение Д. Описание протокола обмена данными по стандарту «SAE J1939»)
- считывать/устанавливать текущие параметры пользовательских алгоритмов работы изделия.
- получать информацию о ошибках изделия (см. раздел 6).

5.2.2. Уставка частоты по входу «11» («DIN2»)

Данный способ предназначен для уставки двух фиксированных значений частоты вращения вала двигателя. Принцип уставки частоты заключается в следующем:

- при подаче напряжения питания на дискретный вход «11» («DIN2») (см. рис.2а.), частота вращения вала двигателя устанавливается в значение, соответствующее параметру $K=1$ (см. Рис. 2б.).
- при снятии напряжения питания с входа «11» («DIN2») частота вращения вала двигателя устанавливается в значение, соответствующее параметру $K=0$.

Настройка значений частоты вращения вала двигателя по параметру «К» задаётся при помощи программы EDCDiags (см. раздел 7).

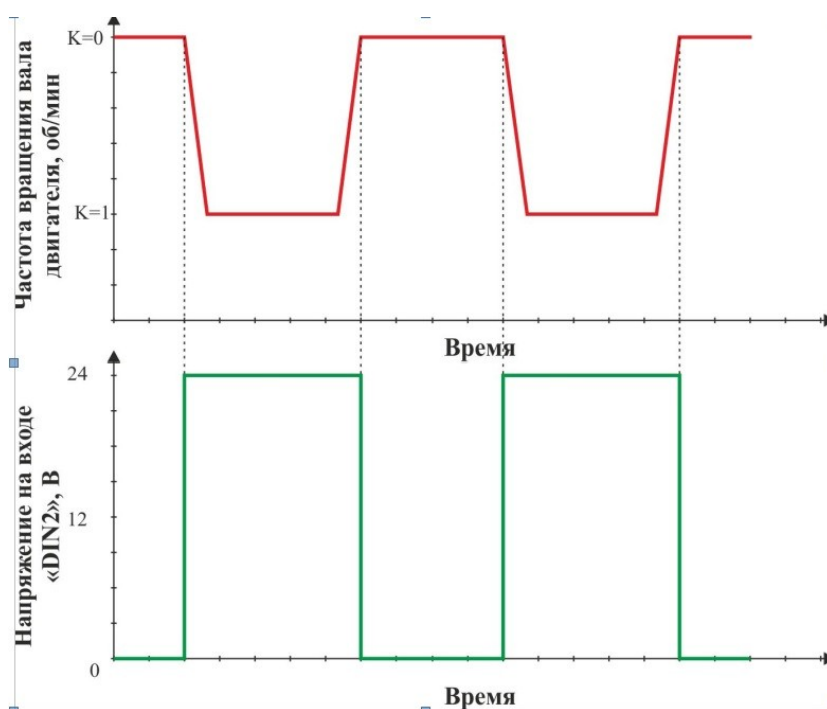


Рис. 2а. Схема уставки частоты вращения вала двигателя по дискретному входу «DIN2»;

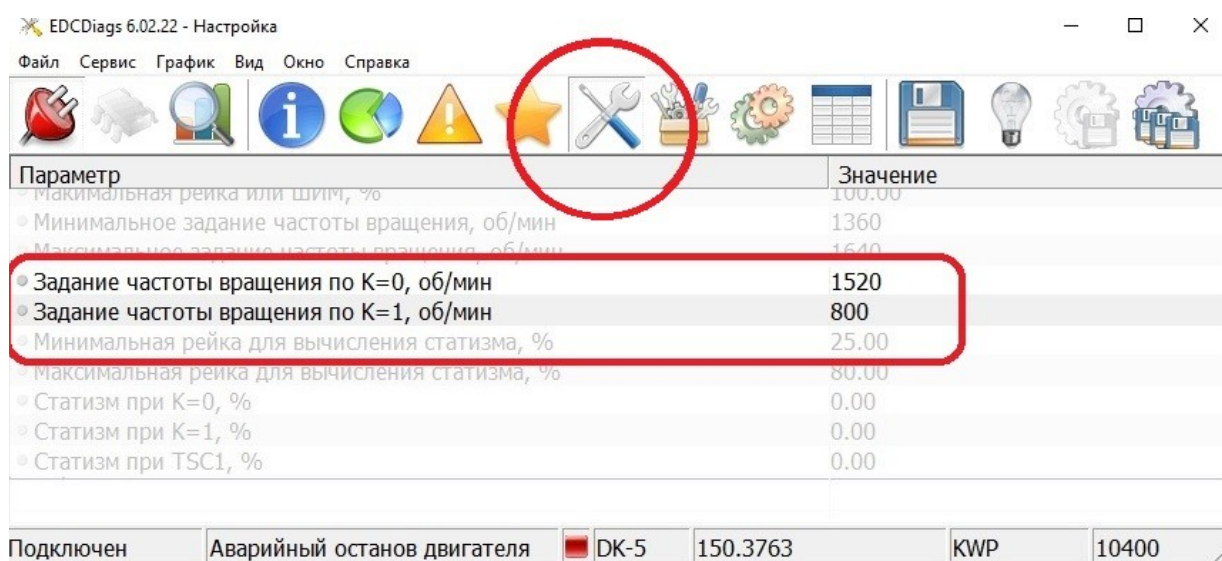


Рис. 2б. Настройка параметров частоты вращения вала двигателя в программе EDCDiags при уставке по «DIN2».

5.2.3. Уставка частоты по входу «AIN2»

Уставка частоты данным способом производится путем подачи управляющего напряжения номиналом от 0 до +5 В на аналоговый вход «18» («AIN2»). Для настройки частоты используется переменный резистор номиналом 5 кОм (см. Приложение Б. Электрическая схема).

Принцип уставки данным методом заключается в следующем: частота вращения вала двигателя увеличивается пропорционально увеличению значения управляющего напряжения на аналоговом входе «AIN2», и наоборот (см. рис.3а). Настройку граничных значений частоты, соответствующих параметрам «мин» и «макс», необходимо выполнять в среде программного обеспечения EDCDiags (см. рис.3б).

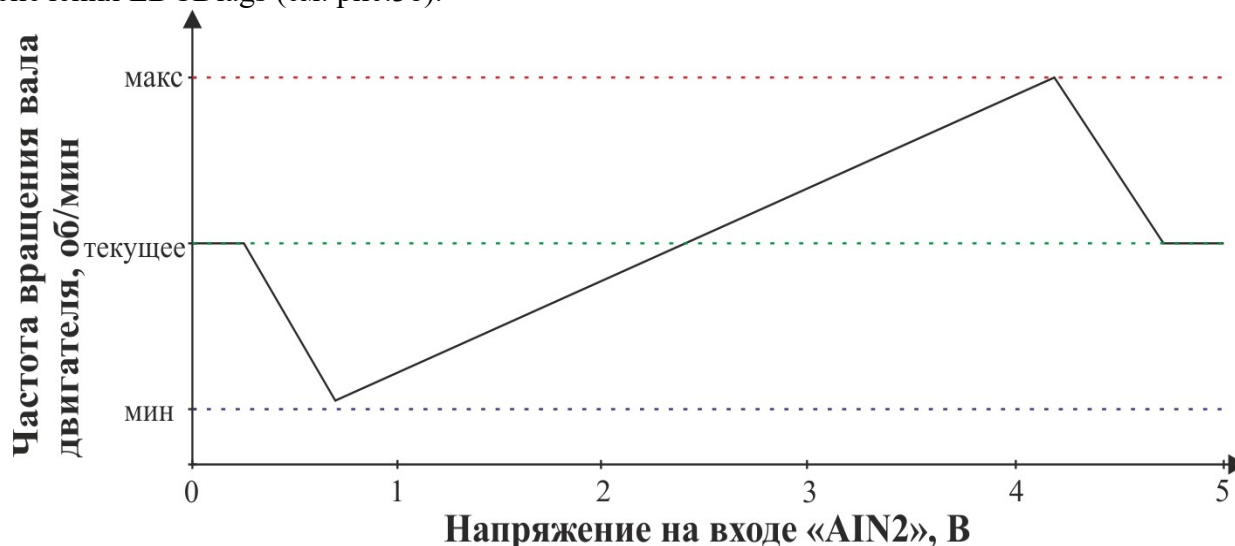


Рис. 3а. Схема настройки частоты вращения вала двигателя при помощи аналогового входа «AIN2»

Скриншот программы EDCDiags 6.02.22 - Настройка. Видно меню, панель инструментов (с выделенным инструментом настроек) и таблица параметров. В таблице выделены параметры: Минимальное задание частоты вращения, об/мин (1360) и Максимальное задание частоты вращения, об/мин (1640). В нижней части экрана видны статусные индикаторы.

Параметр	Значение
Положение актуатора при выходе на рабочий режим, %	25.00
Частота вращения при выходе на рабочий режим, об/мин	800
Аварийная скорость, об/мин	2500
Максимальная рейка или шлиц, %	100.00
Минимальное задание частоты вращения, об/мин	1360
Максимальное задание частоты вращения, об/мин	1640
Задание частоты вращения по K=0, об/мин	1520
Задание частоты вращения по K=1, об/мин	800
Минимальная рейка для вычисления статизма, %	25.00
Максимальная рейка для вычисления статизма, %	80.00

Тодключен | Аварийный останов двигателя | ■ DK-5 | 150.3763 | KWP | 10400

Рис. 3б. Настройка параметров частоты вращения вала двигателя в программе EDCDiags при уставке по «AIN2».

5.3. Настройка статической характеристики частоты вращения двигателя

Для регулировки статической характеристики используются следующие переменные (рис.4):

Точка 1 - «Задание частоты вращения» - значение частоты вращения двигателя для расчёта характеристики статизма. Задаётся согласно п.5.2.

Точка 2 — Положение рейки ТНВД при работе двигателя в режиме холостого хода. Имеет обозначение «Минимальная рейка для вычисления статизма». Зависит от конкретной модели двигателя. Изменяется в процессе работы в зависимости от температуры двигателя и состояния топливной аппаратуры (износ).

Точка 3 — Положение рейки ТНВД при работе двигателя на номинальной мощности. Имеет обозначение «Максимальная рейка для вычисления статизма». Зависит от значения номинальной мощности и КПД двигателя. Изменяется в процессе работы в зависимости от температуры двигателя и состояния топливной аппаратуры (износ).

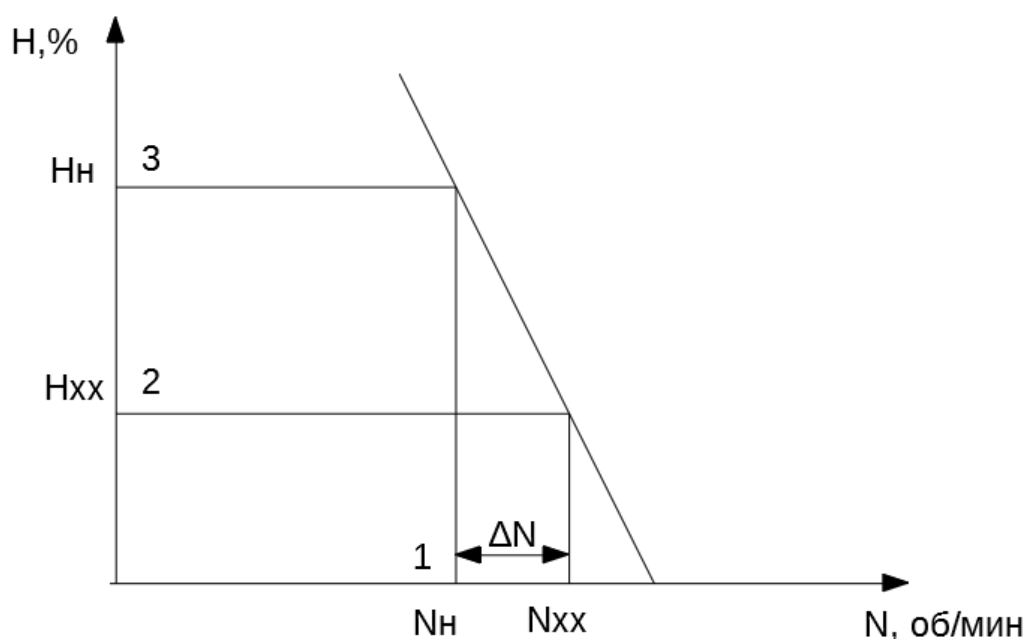


Рис. 4. Схема регуляторной характеристики

Наклон регуляторной характеристики — Статизм, измеряется в относительных единицах.
 $d = \Delta N / N_n$.

В настройках блока управления можно изменять и сохранять значения статизма при различных способах «уставки» частоты вращения:

1. При задании частоты вращения по CAN, обозначение «Статизм при TSC1»
2. При задании частоты вращения от аналогового входа, обозначение «Статизм при ACC»
3. При работе по дискретному входу, обозначение «Статизм при K=1»
4. При отсутствии управления, обозначение «Статизм при K=0».

Так как положение рейки на номинальном режиме и режиме холостого хода зависит не только от параметров двигателя, но и от характеристик конкретной нагрузки, окончательная настройка должна проводиться на конкретном «объекте регулирования» (например на дизель-генераторной установке).

Пути решения проблемы неточности частоты вращения на разных режимах:

1. Подстройка точек 2 и 3 на конкретных дизель-генераторах.
2. Переход на астатическую характеристику. При этом «Статизм» устанавливается равным 0.
3. Настройка статической характеристики на заводе по производству двигателей и затем постоянное управление частотой вращения с помощью управляющего контроллера в зависимости от нагрузки электроагрегата.

6. Диагностика изделия

Изделие производит самодиагностику оборудования как на этапе начального тестирования, так и во время работы двигателя. Процесс начального тестирования системы – это процедура самодиагностики оборудования изделия, включающая проверку параметров цепей входных и выходных сигналов. Данный процесс содержит алгоритм проверки активности программного управления, а также позиционирование исполнительного механизма привода рейки ТНВД.

По завершении начального тестирования изделие оценивает текущее состояние системы. Информацию о наличии и характере найденных системных ошибок можно получить тремя разными способами:

1. Блик-код;
2. SPN-код;
3. Передача данных по USB.

Описание кодов неисправностей представлено в Приложение Г. Возможные неисправности и методы их устранения.

6.1. Блик-код

Блик-код – последовательность световых импульсов индикатора «Авария», передающих информацию о наличии и характере текущей неисправности. Например, последовательное мигание индикатора 3 раза означает, что передается код с номером 3.

При наличии нескольких неисправностей номера ошибок отображаются индикатором циклически. Временной интервал между передачами составляет 2 секунды.

6.2. CAN интерфейс

Точную информацию о характере возникшей неисправности можно получить при помощи CAN интерфейса по протоколу J1939, кодами SPN (Suspect Parameter Number).



ВНИМАНИЕ! При появлении критических ошибок во время работы двигателя следует незамедлительно завершить его работу.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ! При обнаруженных или не активных критических системных ошибках запрещается проводить запуск двигателя.

6.3. Передача данных по USB

Информация о характере найденных ошибок доступна по USB интерфейсу. При выбранном способе обмена информацией данные о ошибках можно получить при помощи программы EDCDiags .

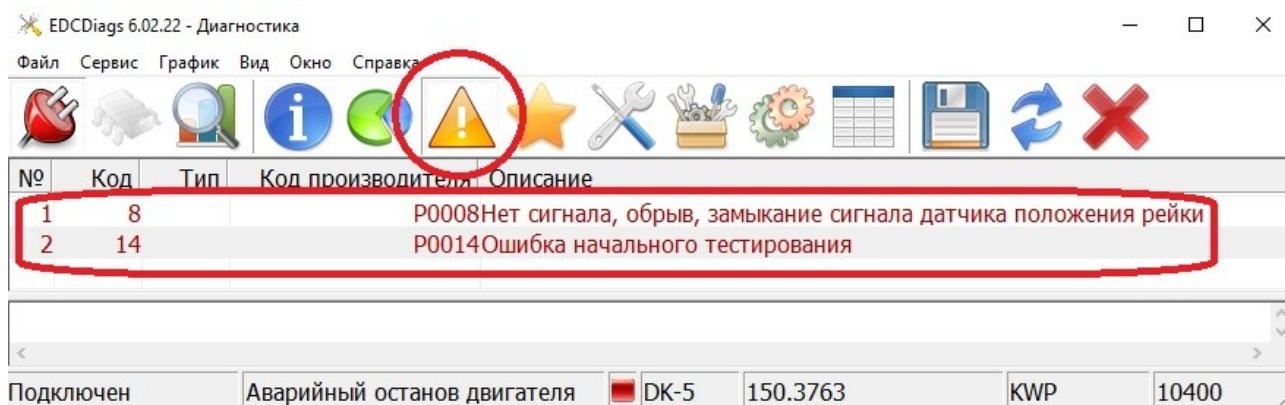


Рис.5. Диагностика при помощи программы EDCDiags

7. Описание программы EDCDiags

EDCDiags – программное обеспечение, предназначенное для диагностики и настройки параметров работы изделия. При настройке изделия основными параметрами являются параметры уставки частоты вращения вала двигателя (см. таблице 7).

Таблица 7.1

Описание основных параметров

Название	Назначение
Кол-во зубьев шестерни	Должен соответствовать точному количеству зубьев используемой шестерни передачи крутящего момента двигателя
Задание час-ты вращ. при K=0	Задаёт два значения частоты вращения вала двигателя при ее уставке по входу «DIN2» (подробнее см. раздел 5.2.2)
Задание час-ты вращ. при K=1	
Мин. час-та вращения	Задают предельно допустимые границы значения частоты при ее уставке по интерфейсу CAN (см. раздел 5.2.1) или по аналоговому входу «AIN2» (см. раздел 5.2.3)
Макс. час-та вращения	
Аварийная час-та вращения	Задаёт граничное значение частоты, при котором активируется аварийный выход «DOUT»

Для настройки этих параметров необходимо запустить EDCDiags и перейти во вкладку «Настройка» (см. рис.6).

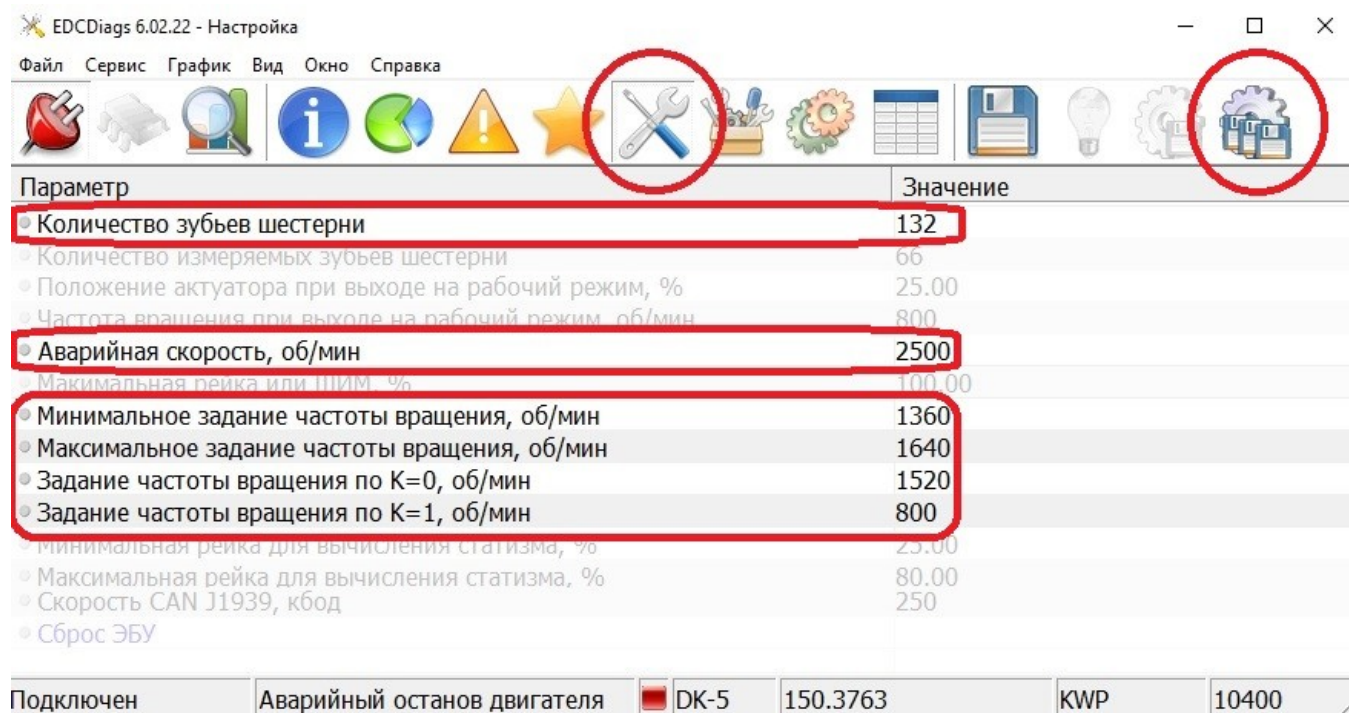


Рис. 6. Настройка основных параметров при помощи программы EDCDiags

Уставку текущих значений параметров следует выполнять в соответствии с инструкциями раздела 5. После завершения настройки необходимо записать значения параметров в изделие нажав «Сохранить всё в блоке ЭСУ».

Примечание: изделие поставляется с параметрами настроенными по умолчанию.

8.Хранение

Изделие должно храниться в закрытых и не отапливаемых помещениях при температуре воздуха от -40°С до +40°С. В помещении, для хранения, не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, присутствие других веществ, вызывающих коррозию.

9.Утилизация

Изделие или его составные части подлежат утилизации после принятия решения о невозможности или нецелесообразности его капитального ремонта или недопустимости дальнейшей эксплуатации изделий.

Для утилизации сгруппировать компоненты изделия по видам материалов по ГОСТ 30775-2001.

10.Предприятие изготовитель

ООО «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД ЭЛЗА»

г. Ярославль, Ленинградский пр-т, д.27,этаж 3, офис 1

Для писем: 150064, Ярославль, а/я 2028

Отдел продаж:

тел.: (4852) 33-40-68

E-mail: sales1@elza.su

Отдел сервисного и гарантийного обслуживания:

тел. (4852) 33-40-58

E-mail: support1@elza.su




Дополнительная информация об изделии

доступна на сайтах:

<http://ELZA.su>

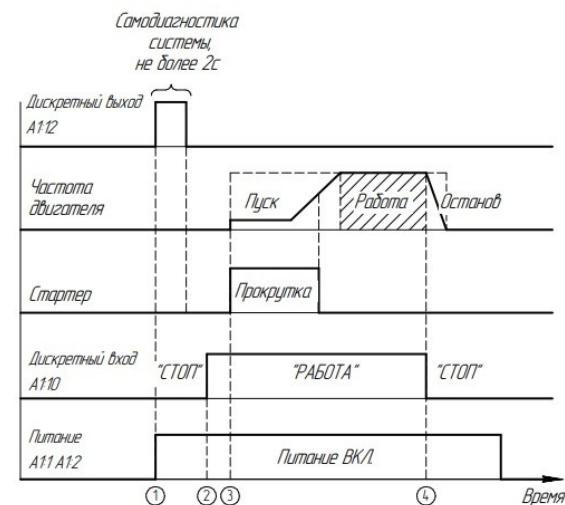
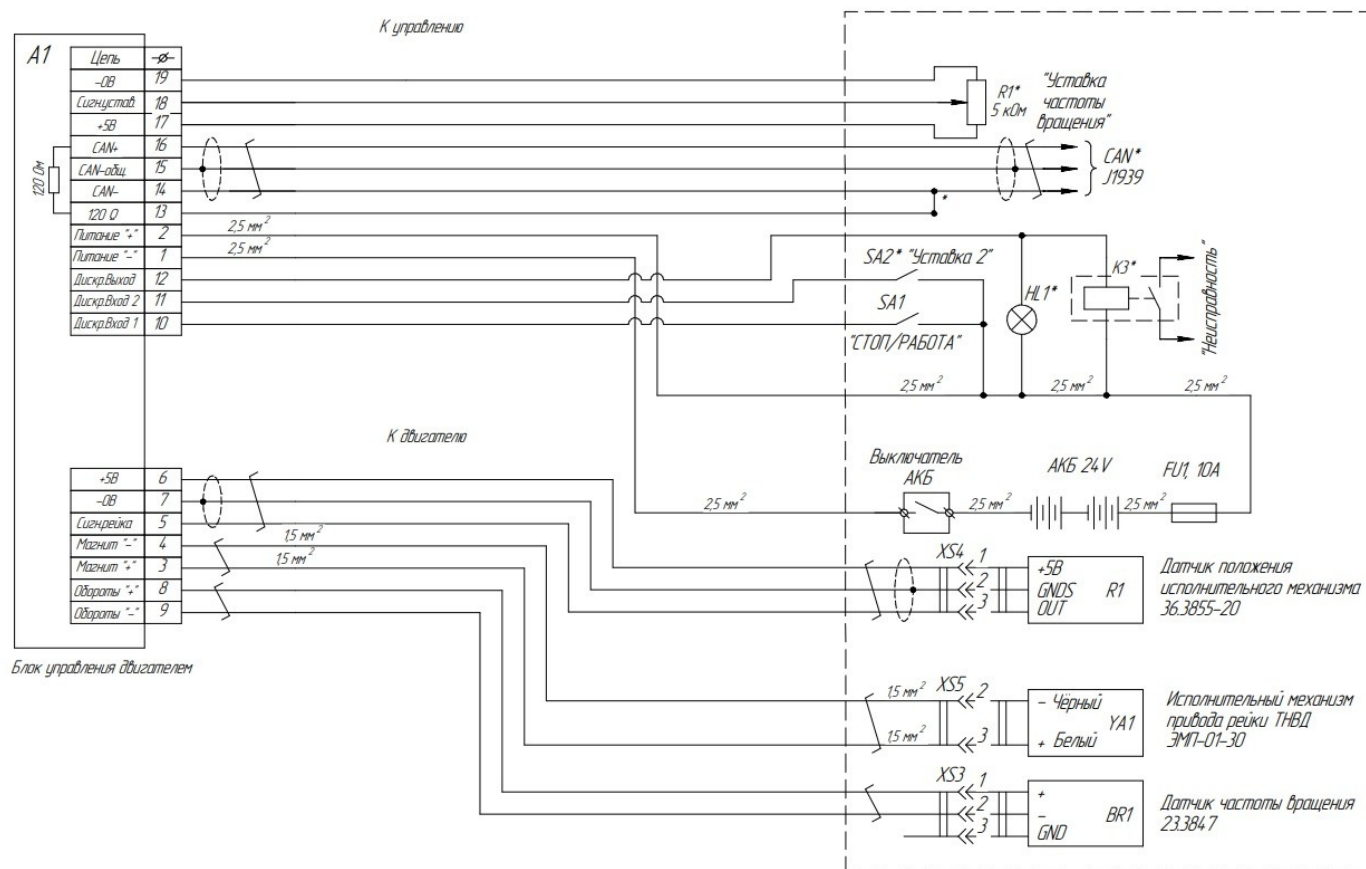


11. Приложение А. Технические характеристики

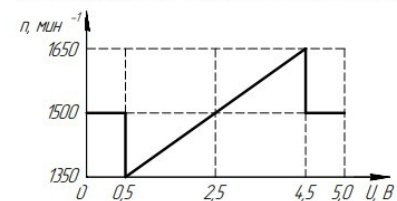
Параметр	Исполнение		
	150.3763030	150.3763130	150.3763135
Фото внешнего вида			
Напряжение питания, В:	9...32		
Тип тока питания:	постоянный		
Потребляемый ток, А, не более:	10		
Количество аналоговых входов:	2		
Количество дискретных входов:	2		
Количество частотных входов:	1		
Количество силовых выходов:	1		
Количество дискретных выходов:	1		
Интерфейсы:	CAN, USB	CAN	
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP23	IP65	
Класс изделия по способу защиты от поражения электрическим током, согласно разделу 2 ГОСТ 12.2.007.0-75	Класс III		
Масса брутто, г:	750	2850	1550
Габаритные размеры, мм	141x148x35	260x185x91	195x154x77

12. Приложение Б. Электрическая схема

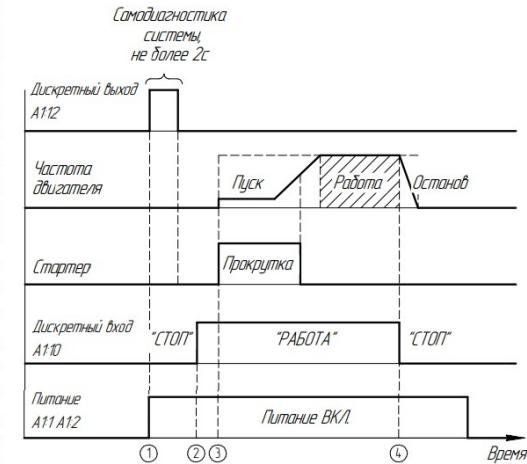
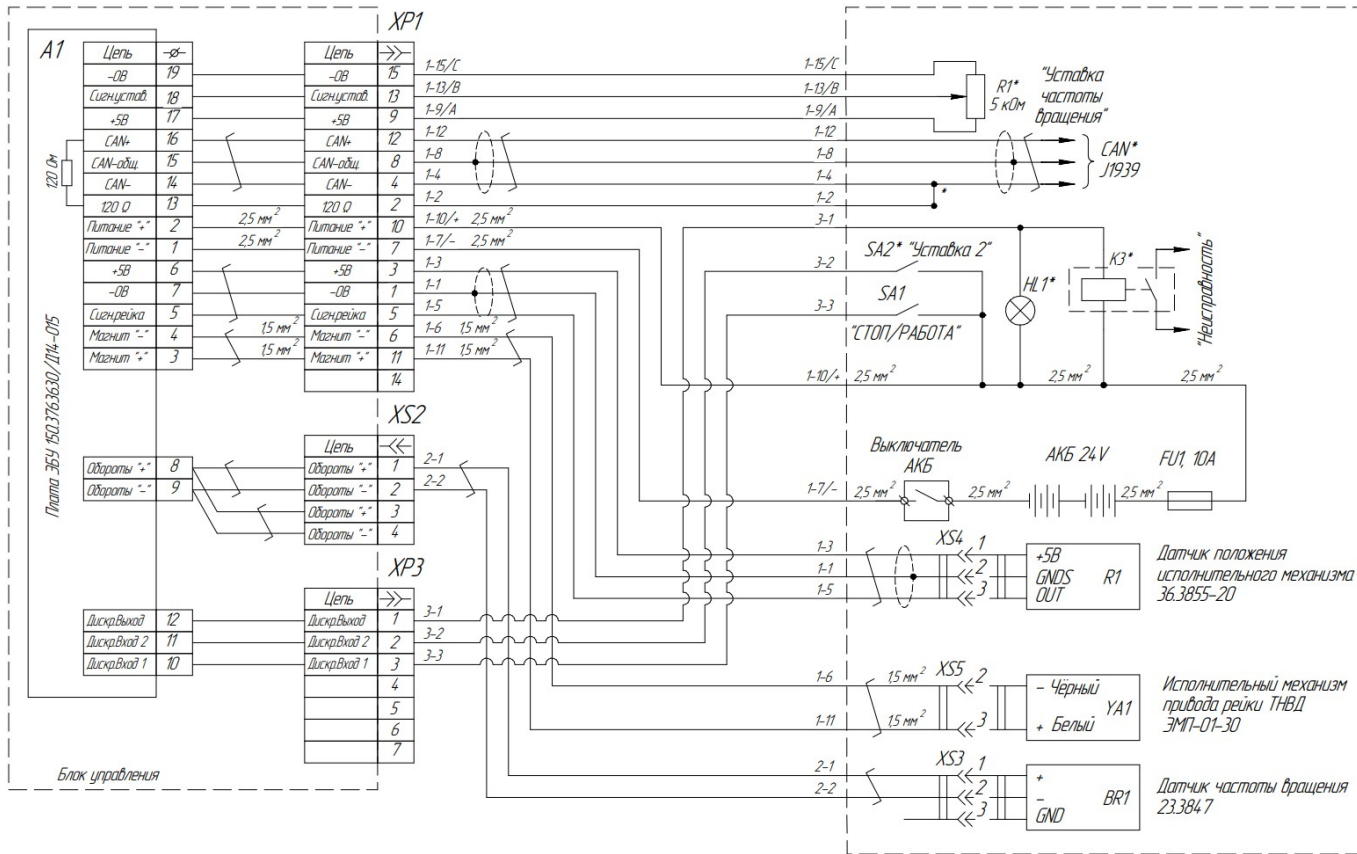
Блок управления 150.3763030

*Порядок работы*

- 1 Подать питание на блок управления. В течение 2с осуществляется самодиагностика системы и проверка работоспособности исполнительного механизма. Во время самодиагностики прокрутка двигателя стартером не допускается, дискретный выход А1.12 активен.
- 2 Подать напряжение на дискретный вход 1 А1.10 (разрешение работы).
- 3 После запуска двигателя блок управления поддерживает заданную частоту вращения.
- 4 Для останова двигателя снять напряжение с дискретного входа 1 А1.10. Не допускается штатный останов двигателя путем отключения питания от блока управления.

Пример настройки аналогового входа А1.18 (Уставка)

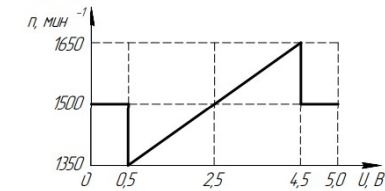
Блок управления 150.3763130



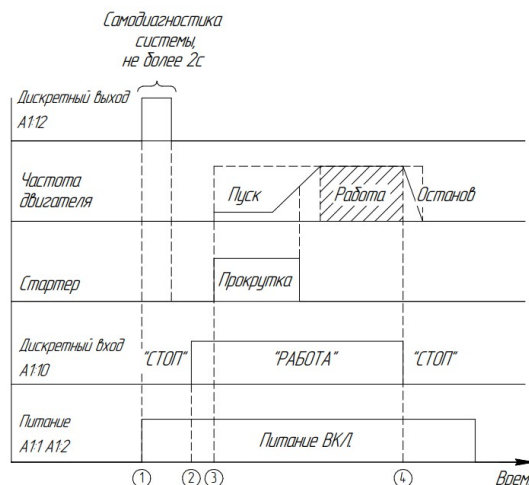
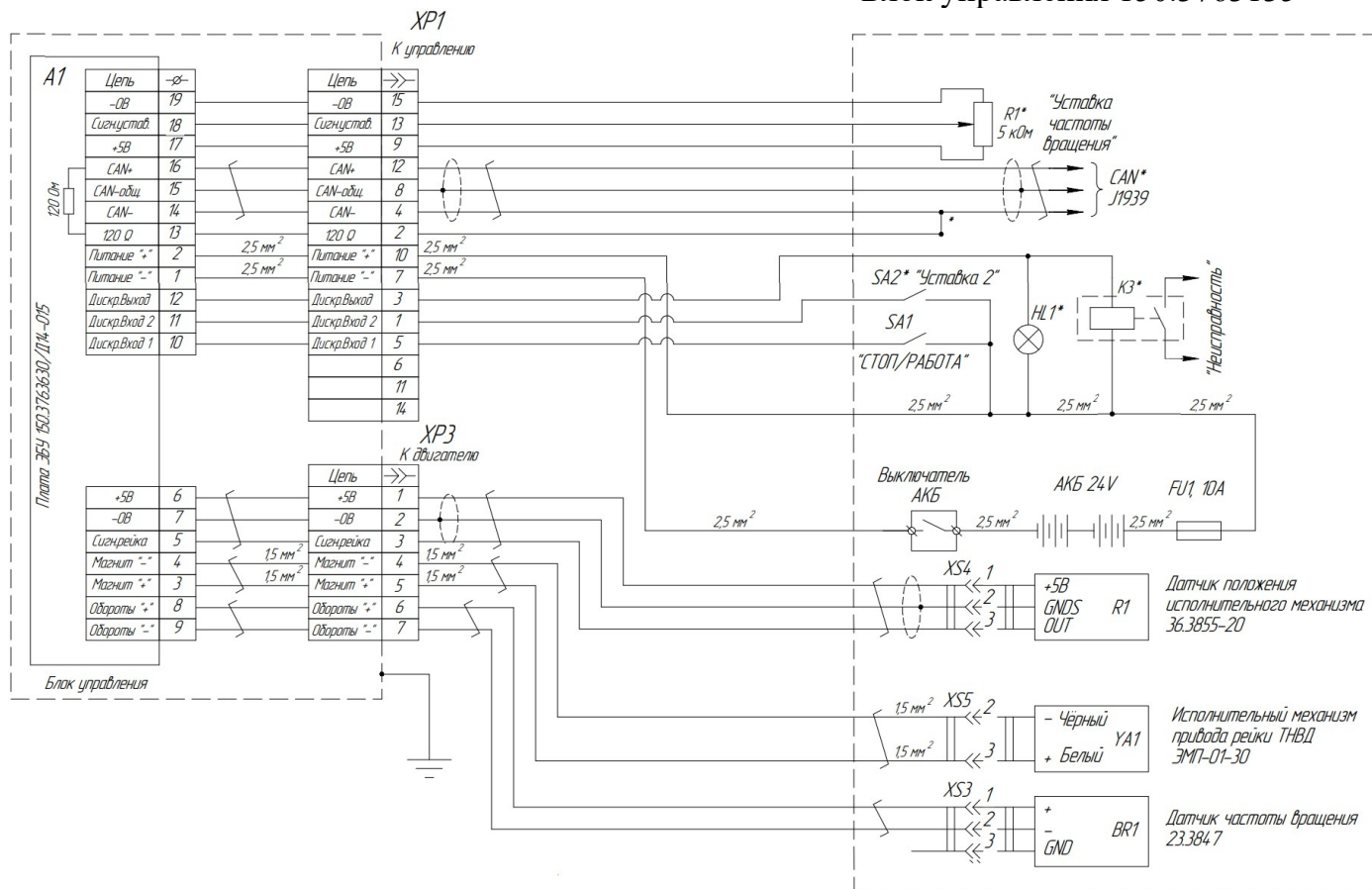
Порядок работы

- 1 Подать питание на блок управления. В течение 2с осуществляется самодиагностика системы и проверка работоспособности исполнительного механизма. Во время самодиагностики прокрутка двигателя стартером не допускается, дискретный выход A112 активен.
- 2 Подать напряжение на дискретный вход 1 A110 (разрешение работы).
- 3 После запуска двигателя блок управления поддерживает заданную частоту вращения.
- 4 Для останова двигателя снять напряжение с дискретного входа 1 A110. Не допускается штатный останов двигателя путем отключения питания от блока управления.

Пример настройки аналогового входа A118 (Уставка)



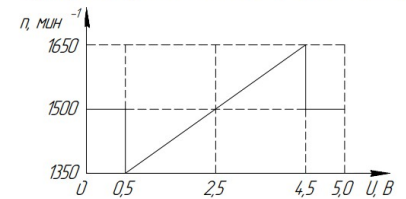
Блок управления 150.3763135



Порядок работы

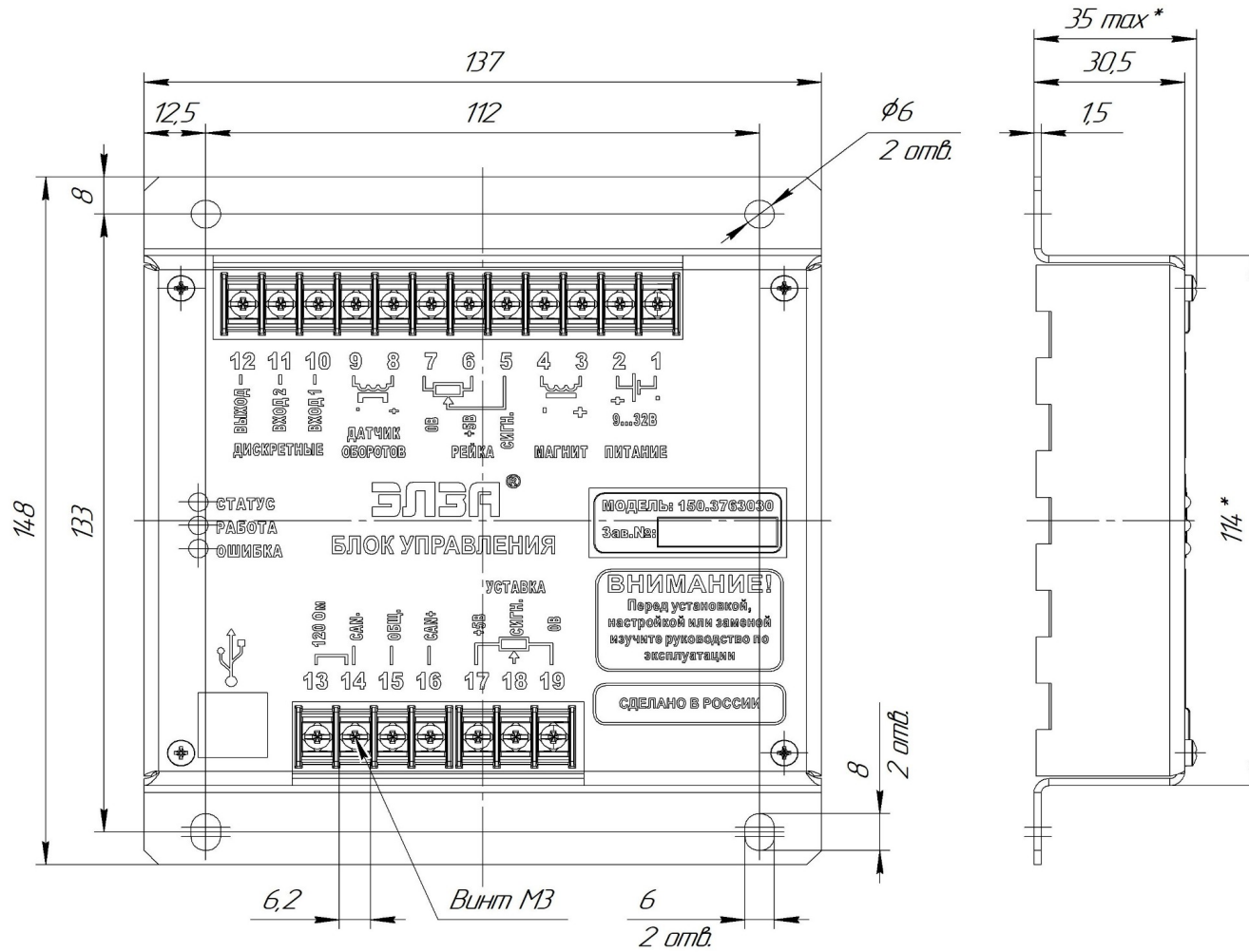
- 1 Подать питание на блок управления. В течение 2с осуществляется самодиагностика системы и проверка работоспособности исполнительного механизма. Во время самодиагностики прокрутка двигателя стартером не допускается, дискретный выход A112 активен.
- 2 Подать напряжение на дискретный вход 1 A110 (разрешение работы).
- 3 После запуска двигателя блок управления поддерживает заданную частоту вращения.
- 4 Для останова двигателя снять напряжение с дискретного входа 1 A110. Не допускается штатный останов двигателя путем отключения питания от блока управления.

Пример настройки аналогового входа A118 (Уставка)

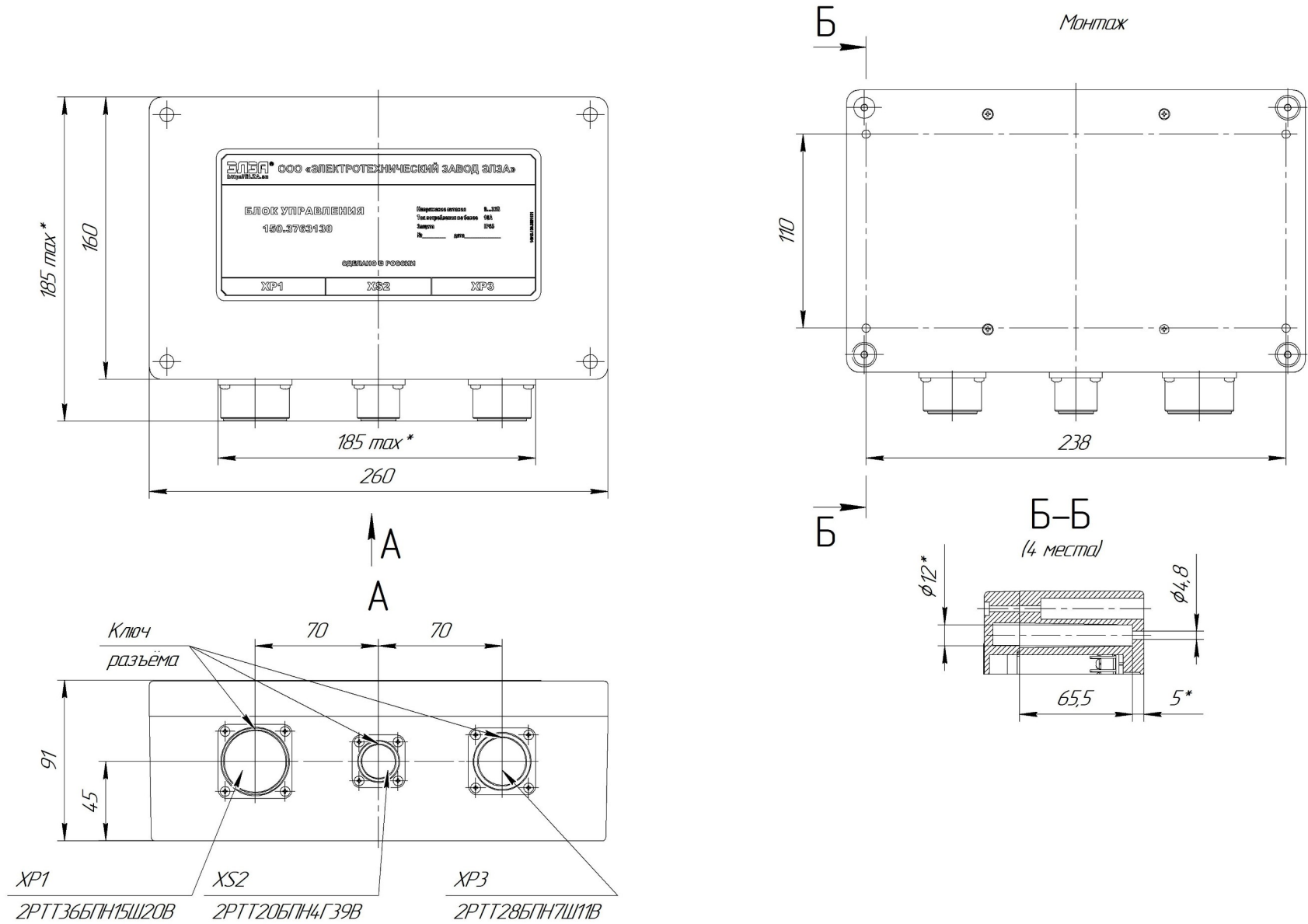


13. Приложение В. Габаритные размеры

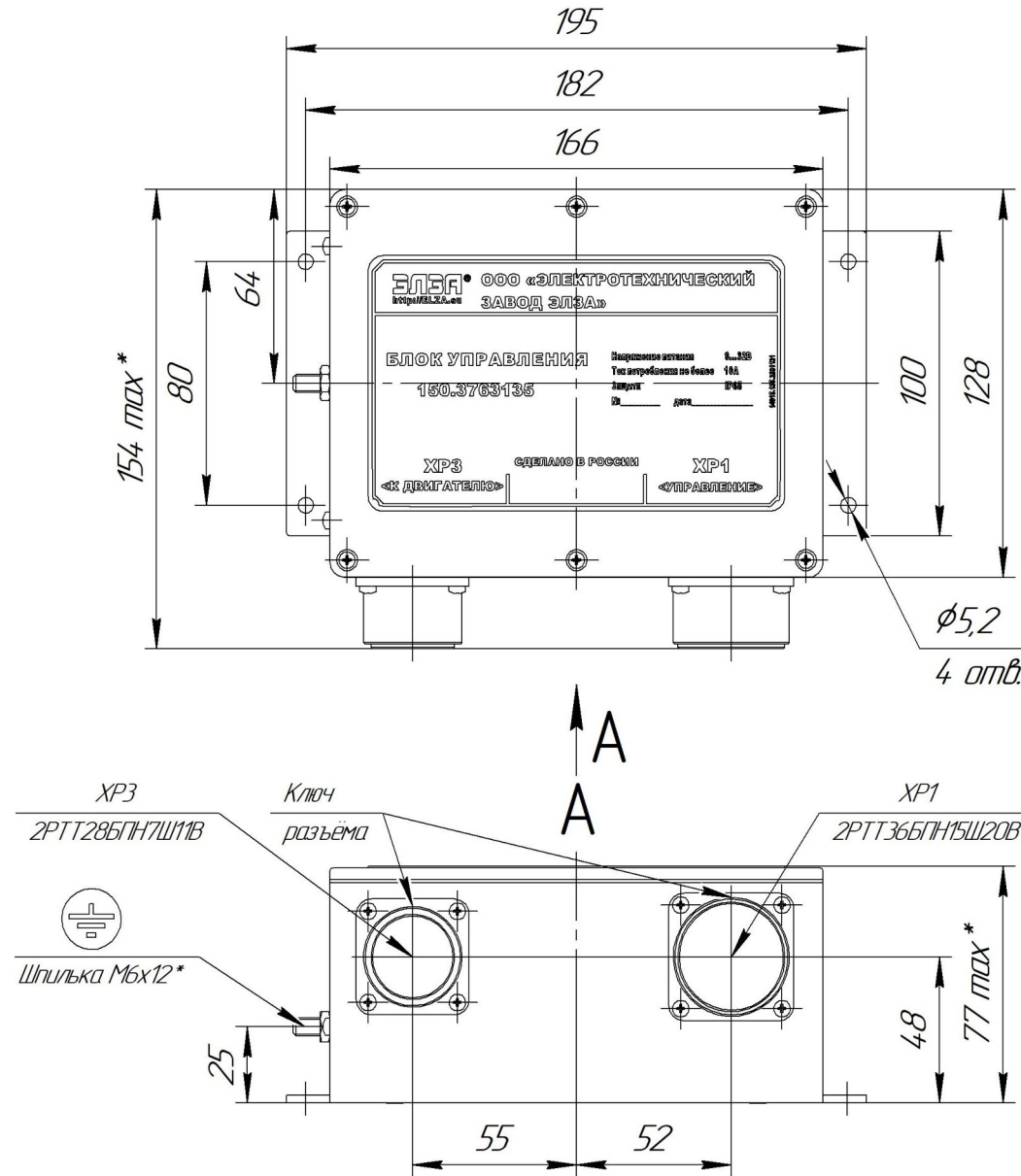
Блок управления 150.3763030



Блок управления 150.3763130



Блок управления 150.3763135



14. Приложение Г. Возможные неисправности и методы их устранения

(версия прошивки – 2.13)

Блинк-код	Код SPN	Код FMI	Статус	Описание	Возможная причина и метод устранения
–	0	0	Нет ошибки	Низкий / высокий уровень или отсутствие сигнала уставки оборотов	При наличии аналогового управления частотой вращения проверить целостность подключения и наличие управляющего напряжения на сигнале уставка оборотов
–	6	0	Предупреждение	Низкий уровень сигнала датчика положения исполнительного механизма привода рейки ТНВД.	Изменение показаний датчика положения исполнительного механизма при длительной эксплуатации. Произвести проверку и регулировку ТНВД.
–	7	0	Предупреждение	Высокий уровень сигнала датчика положения исполнительного механизма привода рейки ТНВД.	
3	8	0	Предупреждение	Нет сигнала, обрыв, замыкание сигнала датчика положения исполнительного механизма привода рейки ТНВД.	Короткое замыкание или обрыв цепи датчика. Проверить целостность соединения цепи датчика. Заменить датчик.
–	12	0	Критическая	Превышение аварийной частоты работы двигателя.	Неисправность ТНВД, неисправность блока управления, неисправность датчика положения ИМ привода рейки ТНВД. Произвести ремонт ТНВД, заменить датчик ИМ, заменить блок управления.
–	13	0	Критическая	Ошибка калибровки датчика положения исполнительного механизма привода рейки ТНВД.	Неисправность ТНВД («заклинивание» рейки), неисправность датчика положения ИМ привода рейки ТНВД, переполюсовка проводов ИМ ТНВД, некорректное программное обеспечение блока управления.
–	14	0	Критическая	Ошибка начального тестирования системы.	При начальном тестировании системы выявлены критические ошибки. Произвести диагностику системы и определить ошибки, исправить активные ошибки, перезагрузить блок управления.

Блик-код	Код SPN	Код FMI	Статус	Описание	Возможная причина и метод устранения
–	15	0	Предупреждение	Прерывание сообщения TSC1.	Прерывание сообщений по протоколу J1939 более чем на 0,3сек. при управлении частотой вращения по CAN интерфейсу. Неисправность линии CAN, неисправность задающего устройства.
–	16	0	Критическая	Ошибка записи блока управления.	Сбой при изменении и сохранении параметров блока управления. Повторно изменить и сохранить параметры, при возникновении ошибки вновь - заменить блок управления.
–	17	0	Критическая	Ошибка данных блока управления.	Сбой чтения данных из памяти блока управления при включении. Перезагрузить блок управления, при возникновении ошибки вновь - заменить блок управления.
–	18	0	Критическая	Несоответствие версии данных в блоке управления.	Сбой при программировании блока управления. Обновить «прошивку» блока управления.

15. Приложение Д. Описание протокола обмена данными по стандарту «SAE J1939»

Название параметра	Начало данных	Длина данных	Масштаб	Диапазон значений	SPN
ЕЕС1 Электронный контроллер двигателя #1 Частота передачи: Зависит от частоты вращения двигателя Длина данных: 8 байт Приоритет по умолчанию: 3 Номер группы параметров PGN: 61444 (0xF004)					
Driver's Demand Engine - процент крутящего момента	2	1 байт	1% на бит, смещение - 125%	0 ... 125%	512
Actual Engine - процент крутящего момента	3	1 байт	1% на бит, смещение - 125%	0 ... 125%	513
Частота вращения двигателя	4-5	2 байта	0.125 об/мин на бит	0 ... 8031 об/мин	190
ЕЕС2 Электронный контроллер двигателя #2 Частота повторения передач: 50 мс Длина данных: 8 байт Приоритет по умолчанию: 3 Номер группы параметров PGN: 61443 (0xF003)					
Положение педали акселератора	2	1 байт	0.4% на бит	0 ... 100%	91
Процент нагрузки на текущей скорости	3	1 байт	1% на бит	0 ... 125	92
ЕЕС3					

Название параметра	Начало данных	Длина данных	Масштаб	Диапазон значений	SPN
Электронный контроллер двигателя #3 Частота повторения передач: 250 мс; Длина данных: 8 байт; Приоритет по умолчанию: 6; Номер группы параметров PGN: 65247 (0xFEDF).					
Nominal Friction — Процент крутящего момента	1	1 байт	1% на бит, смещение - 125%	-125 ... 125%	514

Название параметра	Начало данных	Длина данных	Масштаб	Диапазон значений	SPN
DM1 Диагностическое сообщение 1, Активные ошибки Частота повторения передач: 500 мс Длина данных: переменная Приоритет по умолчанию: 6 Номер группы параметров PGN: 65226 (0xFECA)					
Состояние лампы защиты Возможные состояния: 00 — выключена 01 - включена	1.1	2 бита	-	-	-
Состояние лампы предупреждения Возможные состояния: 00 — выключена 01 - включена	1.3	2 бита	-	-	-
Состояние красной лампы останова Возможные состояния: 00 — выключена 01 - включена	1.5	2 бита	-	-	-
Состояние лампы ошибки Возможные состояния: 00 — выключена 01 - включена	1.7	2 бита	-	-	-
Описание первой ошибки (коды SPN, FMI) (см. Приложение Г. Возможные неисправности и методы их устранения)	3-6	4 байта	-	-	-

Название параметра	Начало данных	Длина данных	Масштаб	Диапазон значений	SPN
TSC1 Управление моментом/частотой вращения Частота повторения передач: 50 мс Длина данных: переменная Приоритет по умолчанию: 6 Номер группы параметров PGN: 0					
Режим управления	1.1	2 бита			695
Заданная частота вращения	2-3	2 байта			898